

**Экспериментальное исследование параллельных алгоритмов
поиска кратчайших путей на графе в неоднородной
многопроцессорной системе**

Карасик О.Н., Прихожий А.А.

Белорусский национальный технический университет

На сегодняшний день в связи с повсеместным распространением многоядерных и многопроцессорных систем все больше прикладных задач решается с использованием многопоточных алгоритмов, позволяющих значительно ускорить выполнение программ за счет распараллеливания вычислений. Основная часть многопоточных алгоритмов рассматривает многоядерную или многопроцессорную систему как логическую абстракцию представляемую операционной системой (логические процессоры и общая память), зачастую не учитывая ряд особенностей аппаратной части, таких как технология Intel Hyper-Threading (когда каждое ядро процессора имеет два потока обработки инструкций –hardware thread), NUMA (когда каждый физический процессор имеет локальную память с высокой скоростью доступа), и т.д. Это зачастую приводит к неэффективному выполнению многопоточного приложения из-за невозможности использования преимуществ и недостатков аппаратной части. Однако, используя информацию об аппаратной архитектуре, многопоточные алгоритмы могут быть адаптированы для обеспечения оптимальной балансировки вычислительной нагрузки между логическими процессорами с учетом их неоднородности и оптимального распределения данных в памяти, с учетом распределения данных между потоками выполнения, а также для организации минимального обмена данными между потоками, исполняющимися на разных процессорах.

Данное исследование направлено на улучшение, модификацию и разработку многопоточных алгоритмов для решения задачи поиска всех кратчайших путей в графе с использованием метода Флойда-Уоршелла для их эффективного выполнения на неоднородных многоядерных и многопроцессорных системах. Метод Флойда-Уоршелла характеризуется интенсивной работой с памятью, многоуровневыми зависимостями между данными, а также неравномерностью вычислительной нагрузки. Существующие алгоритмы рассчитаны на выполнения на однородной многоядерной системе и зачастую выполняются недостаточно эффективно на неоднородной системе из-за невозможности адаптироваться и использовать особенности неоднородной аппаратной архитектуры, что делает поставленную выше задачу актуальной для исследования.